

تجزیه و تحلیل مانورپذیری سیستم رباتهای همکار با مفاصل فعال و غیر فعال

شهرام هادیان جزی^۱، مهدی کشمیری^۲

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مکانیک

p7930242@sepahan.iut.ac.ir

چکیده

در این مقاله با تعمیم تعریف مانورپذیری **یاشیکاوا** برای یک پیکره داده شده از ربات در یک نقطه از مسیر به کل مسیر برای رباتهای همکار به بررسی تاثیر مفاصل غیر فعال و چیدمان آنها بر مانورپذیری سیستم پرداخته شده است. با بررسی عددی تعریف مانورپذیری ارائه شده برای چند مسیر نمونه و تعاریف متفاوت از نرم یک بردار و برای توزیعهای متفاوت از مفاصل غیر فعال روی سیستم رباتهای همکار، تاثیر تعداد و محل آنها در بهره مانورپذیری مورد مطالعه قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: مانورپذیری-سیستمهای چندرباتی-مفاصل غیر فعال

مقدمه

ایده اصلی مفهوم مانورپذیری شناسایی جهاتی در فضای مفاصل است که در آن جهات نسبت یک تلاش در فضای کار به یک تلاش در فضای مفاصل بهینه باشد. به همین دلیل محققین زیادی در عرصه علم رباتیک به دنبال ارائه بهره ای از عملیات سیستم در یک پیکره خاص هستند که مفهوم مانورپذیری را توسط آن در طراحی فضای کار و مسیر حرکت رباتها به کار گیرند. **یاشیکاوا** (Yoshikawa) [۱] با ارائه تعریفی از مانورپذیری، بیضوی های سرعت و نیرو را برای یک ربات تک بازویی معرفی کرد. به عنوان مثال بر اساس تعریف

یاشیکاوا، بیضوی سرعت عبارت است از مجموعه سرعتهایی که پنجه می تواند داشته باشد به شرطی که سرعتهای فضای مفاصل به زیر مجموعه ای از فضای سرعت مفاصل که دارای نرمی کمتر از واحد هستند، متعلق باشند. به عبارت دیگر

$$S = \{ \dot{\mathbf{x}} \in S_{EE} \ni \|\dot{\mathbf{q}}\| \leq 1 \} \quad (1)$$

به همین ترتیب می توان مفهوم بیضوی های نیرو را هم تعریف کرد.

از طرف دیگر **سالیسبری** (Salisbury) و **کریگ** (Craig) [۲] پیکره های ایزوتروپی از سیستم را معرفی کردند که در آن توانایی کنترل نیروها در هر جهتی با یک

۱- دانشجوی دکتری

۲-استادیار